

Attorney Docket No.: 21943-1017
Express Mail No. EL 709 078 960 US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:) Group Art Unit: To be assigned
Hiroki TANIYAMA et al.)
Serial No.: To be assigned) Examiner: To be assigned
Filed: Filed herewith)
For: PROCESSING APPARATUS,)
PROCESSING SYSTEM AND)
PROCESSING METHOD)

1c658 U.S. PTO
09/849880
05/04/01

San Diego, California 92101
May 4, 2001

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

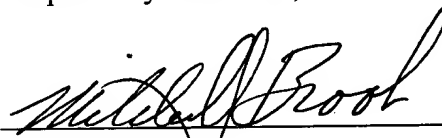
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Dear Sir:

Transmitted herewith are certified copies of priority documents, namely Japan Patent Application Nos.: 2000-135222, 2000-135224 and 2000-135226.

It is believed that no additional fee is required in connection with this submission. In the event that an additional fee is required, please charge our Deposit Account No. 02-0410, in the name of Baker & McKenzie.

Respectfully submitted,



Mitchell P. Brook

Reg. No. 32,967

Attorney for Applicants

c/o BAKER & MCKENZIE

101 West Broadway, 12th Floor

San Diego, California 92101

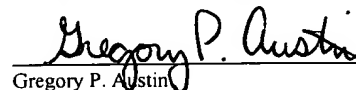
Telephone (619) 236-1441

CERTIFICATE OF EXPRESS MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service Express Mail Service (Label no. EL 709 078 960 US) on the date shown below with sufficient postage in an envelope addressed to: Box PATENT APPLICATION, Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

Date of Deposit: May 4, 2001

Signature:


Gregory P. Austin

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 5月 8日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-135222

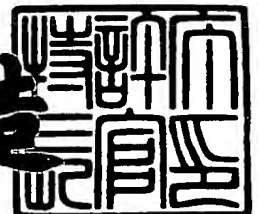
出 願 人
Applicant (s):

東京エレクトロン株式会社

2001年 3月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3021076

【書類名】 特許願

【整理番号】 JPP000041

【提出日】 平成12年 5月 8日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/027
G03F 1/08

【発明者】

【住所又は居所】 佐賀県鳥栖市西新町 1 3 7 5 番地 4 1 東京エレクトロ
ン九州株式会社内

【氏名】 谷山 博己

【発明者】

【住所又は居所】 佐賀県鳥栖市西新町 1 3 7 5 番地 4 1 東京エレクトロ
ン九州株式会社内

【氏名】 北原 重徳

【発明者】

【住所又は居所】 佐賀県鳥栖市西新町 1 3 7 5 番地 4 1 東京エレクトロ
ン九州株式会社内

【氏名】 宮崎 高典

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県津久井郡城山町町屋 1 丁目 2 番 4 1 号 東京エ
レクトロン イー・イー株式会社内

【氏名】 西 寛信

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢 6 5 0 東京エレクトロン株
式会社内

【氏名】 加藤 善規

【特許出願人】

【識別番号】 000219967

【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095407

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 満

【選任した代理人】

【識別番号】 100077850

【弁理士】

【氏名又は名称】 芦田 哲仁朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038380

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9718281

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液処理装置及び液処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被処理体を保持し、かつ、該被処理体を該被処理体の平面上で回転可能な被処理体保持手段と、

前記被処理体保持手段が前記被処理体を保持し、回転させた状態で、前記被処理体の中心部に第 1 の処理液を供給する第 1 の処理液供給手段と、

前記第 1 の処理液供給手段が前記被処理体の中心部に前記第 1 の処理液を供給している状態で、第 2 の処理液を前記被処理体の周縁に供給する第 2 の処理液供給手段と

を備えたことを特徴とする液処理装置。

【請求項 2】

前記第 1 の処理液は純水であり、かつ、前記第 2 の処理液は過酸化水素水と酸系溶液の混合液であることを特徴とする請求項 1 に記載の液処理装置。

【請求項 3】

前記第 2 の処理液供給手段は、前記被処理体の周縁に対し、前記被処理体の平面に対して鋭角的に処理液を供給することを特徴とする請求項 1 に記載の液処理装置。

【請求項 4】

前記第 2 の処理液供給手段は、前記被処理体の周縁に対し、前記被処理体の平面上で前記被処理体の平面の接線方向に対して $0 \sim 90^\circ$ の角度で処理液を供給することを特徴とする請求項 1 に記載の液処理装置。

【請求項 5】

前記液処理装置は、

中心を有し、該中心から半径方向外側に延びた複数の管と、

前記被処理体表面に処理液を供給する、前記管の上側に等間隔に配設された複数の穴と

から構成される第 3 の処理液供給手段を備えることを特徴とする請求項 1 乃至

4 項に記載の液処理装置。

【請求項 6】

前記複数の穴は、前記中心から半径方向外側に向かって、該穴の径が増大するように前記管に配設されていることを特徴とする請求項 5 に記載の液処理装置。

【請求項 7】

被処理体を保持し、かつ、該被処理体を該被処理体の平面上で回転可能な被処理体保持手段と、

前記被処理体保持手段が前記被処理体を保持し、回転させた状態で、前記被処理体の中心部に第 1 の処理液を供給する第 1 の処理液供給手段と、

前記第 1 の処理手段が前記被処理体の中心部に前記第 1 の処理液を供給している状態で、第 2 の処理液を前記被処理体の周縁に供給する第 2 の処理液供給手段と

を備えた液処理装置を用いた液処理方法であって、

前記被処理体保持手段が被処理体を保持し、第 1 の回転速度で被処理体を回転させた状態で、該被処理体の周縁を処理し、

その後、第 1 の回転速度とは異なる第 2 の回転速度で該被処理体を回転させ、前記被処理体保持手段が該被処理体を保持している位置をずらして該被処理体周縁の処理を行う

ことを特徴とする液処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液処理装置及び液処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体等の電子デバイスの製造工程には、ウェハ等の基板に対し薄膜を形成するプロセスが含まれる。例えば、金属配線を有する半導体ウェハの製造には、PVD 等でシード層を形成した後、メッキ処理により金属薄膜を形成するプロセスが含まれる。

【 0 0 0 3 】

また、半導体デバイスの製造工程では、周縁の薄膜が除去されずに存在すると、搬送時にキャリアとの接触により薄膜が剥がれて飛散して、パーティクルを発生し、キャリア及びデバイスを汚染することがある。

【 0 0 0 4 】

特に、半導体ウェハのCu配線の製造プロセスでは、CuがSi及びSiO₂に対して強い影響力を持つため、これらの問題が重要となる。メッキ処理直後のウェハには、図7に示すように、Cuシード膜72、Cuメッキ膜71が周縁73に存在し、これらの不要な膜が剥離すると、キャリア等がCuで汚染されることになる。

【 0 0 0 5 】

上述の、周縁から剥離した薄膜によるデバイスの汚染は、デバイスの高密度化が進む中では、デバイスの歩留まりの低下につながる。そのため、基板の周縁を洗浄（エッチング）して、周縁の薄膜を除去する必要がある。

【 0 0 0 6 】

このための、基板周縁の洗浄方法は、例えば、レジスト膜を塗布した基板の周縁にレジスト溶剤を噴射して基板周縁の不要な膜を除去する方法が知られている。この方法は、基板表面の上方から、ノズル等で周縁にレジスト溶剤を噴射して洗浄処理を行うものである。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述の方法は、溶剤によるレジスト膜の除去に関する方法であり、除去には化学反応が必要な、金属薄膜の形成されたメッキ処理基板周縁の洗浄には単純には適用できない。また、この方法をメッキ処理基板周縁の洗浄に用いた場合には、噴射された洗浄液や薄膜の溶解物が、基板表面上に飛散し、デバイス作成領域に悪影響を与えるという問題があった。

【 0 0 0 8 】

従って、本発明の目的は、基板の周縁を、デバイスへ悪影響を及ぼすことなく洗浄することのできる基板の液処理装置を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、半導体基板の周縁を、デバイスへ悪影響を及ぼすことなく洗浄することのできる、メッキ処理装置に適用可能な半導体基板の液処理装置を提供することにある。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る上記問題を解決するための液処理装置は、

被処理体を保持し、かつ、該被処理体を該被処理体の平面上で回転可能な被処理体保持手段と、

前記被処理体保持手段が前記被処理体を保持し、回転させた状態で、前記被処理体の中心部に第 1 の処理液を供給する第 1 の処理液供給手段と、

前記第 1 の処理液供給手段が前記被処理体の中心部に前記第 1 の処理液を供給している状態で、第 2 の処理液を前記被処理体の周縁に供給する第 2 の処理液供給手段と

を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

上記構成によれば、被処理体の所定の処理の施された領域に悪影響を与えない、不活性な、純水等の処理液を被処理体の表面中心部に噴射しつつ、被処理体周縁に処理液を噴射するので、噴射された処理液や薄膜の溶解物が、被処理体の中心部へ飛散することを抑えつつ、被処理体板周縁の洗浄を行うことができる。

【 0 0 1 1 】

上記液処理装置において、

前記第 1 の洗浄液は純水であり、かつ、前記第 2 の洗浄液は過酸化水素水と酸系溶液の混合液であることが望ましい。

【 0 0 1 2 】

上記構成によれば、メッキ処理された基板表面には悪影響を与えずに、基板周縁の金属薄膜を除去することができる。

【 0 0 1 3 】

上記液処理装置において、

前記第 2 の処理液供給手段は、前記被処理体の周縁に対し、前記被処理体の平

面に対して鋭角的に処理液を供給することが望ましい。

【 0 0 1 4 】

上記液処理装置において、

前記第 2 の処理液供給手段は、前記被処理体の周縁に対し、前記被処理体の平面上で前記被処理体の平面の接線方向に対して $0 \sim 90^\circ$ の角度で処理液を供給することが望ましい。

【 0 0 1 5 】

上記液処理装置は、

中心を有し、該中心から半径方向外側に延びた複数の管と、

前記被処理体表面に処理液を供給する、前記管の上側に等間隔に配設された複数の穴と

から構成される第 3 の処理液供給手段を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

上記構成によれば、液処理される被処理体の表面全体に対し処理液が噴出され、被処理体の表面全体を十分に洗浄することが可能となる。

【 0 0 1 7 】

上記液処理装置において、

前記複数の穴は、前記中心から半径方向外側に向かって、該穴の径が増大するように前記管に配設されていることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

また、本発明に係る液処理方法は、

被処理体を保持し、かつ、該被処理体を該被処理体の平面上で回転可能な被処理体保持手段と、

前記被処理体保持手段が前記被処理体を保持し、回転させた状態で、前記被処理体の中心部に第 1 の処理液を供給する第 1 の処理液供給手段と、

前記第 1 の処理手段が前記被処理体の中心部に前記第 1 の処理液を供給している状態で、第 2 の処理液を前記被処理体の周縁に供給する第 2 の処理液供給手段と

を備えた液処理装置を用いた液処理方法であって、

前記被処理体保持手段が被処理体を保持し、第 1 の回転速度で被処理体を回転させた状態で、該被処理体の周縁を処理し、

その後、第 1 の回転速度とは異なる第 2 の回転速度で該被処理体を回転させ、前記被処理体保持手段が該被処理体を保持している位置をずらして該被処理体周縁の処理を行う

ことを特徴とする。

【0019】

上記方法によれば、被処理体を回転させて周縁を液処理を行う際、被処理体の回転数を変化させることにより、被処理体を保持している保持部分の押圧力を弱めて、被処理体の保持部分の位置をずらし、被処理体の保持部分の液処理を行うことができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態に係る半導体基板の洗浄装置を含むメッキ処理装置について、以下図面を参照して説明する。

【0021】

図 1 ～図 3 は、本発明の実施の形態に係る半導体基板の洗浄装置を含むメッキ処理装置 1 1 の全体構成を示す図であり、図 1 は 3 次元立体図、図 2 は平面図、図 3 は側面図である。

図に示すように、このメッキ処理装置 1 1 は、カセットステーション 2 1 と、処理ステーション 2 2 とから構成される。

【0022】

カセットステーション 2 1 は、外部からウェハカセット単位で装置 1 1 に供給されるウェハをカセット 2 3 a からメッキ処理装置 1 1 に搬入し、または、メッキ処理後のウェハをメッキ処理装置 1 1 からカセット 2 3 b に搬出する。

【0023】

カセットステーション 2 1 には、カセット戴置台 2 4 が設けられ、メッキ処理されるウェハを収納したウェハカセット 2 3 a が外部から供給される。また、戴置台 2 4 では、メッキ処理されたウェハが搬出用のカセット 2 3 b に収納される

【0024】

上述した戴置台24でのウェハの搬送は、第1搬送機構25によって行われる。第1搬送機構25は、戴置台24上に複数戴置されたウェハカセット23にアクセス可能なように、x軸方向に移動可能であり、かつ、z軸方向に昇降可能である。また、処理ステーション22から戴置台24へウェハを搬送できるように、z軸を中心として回転可能である。

【0025】

なお、カセットステーション21及び処理ステーション22には、清浄空気のダウフローによって内部の雰囲気は清浄に保たれている。

【0026】

処理ステーション22は、ウェハに一枚ずつメッキ処理を行うメッキ処理ユニット26およびメッキ処理後の洗浄と乾燥を行う洗浄乾燥ユニット27を、それぞれ複数台、所定の位置に備える。

【0027】

メッキ処理ユニット26では、シード層が形成されたウェハにメッキ処理が施され、例えば、ウェハ上にCu薄膜が形成される。また、洗浄乾燥ユニット27では、後述するように、メッキ処理されたウェハの表面、裏面および周縁を薬液、純水等の洗浄液で洗浄（エッチング）され、洗浄後、N₂ パージ下でウェハを高速回転させて、ウェハの乾燥が行われる。

【0028】

処理ステーション22には、図2に示すように中心部に第2搬送機構29が設けられ、その周りには各処理ユニットが放射状に配置されている。また、図1、図3に示すように、処理ステーションは上下2段で構成されている。処理ステーション22の上段および下段は、それぞれ、第2搬送機構29を中心として放射状に配置された4つの処理ユニットから構成されており、処理ステーション22は8つのユニットを有している。

【0029】

図1、図3に示す実施形態では、下段に4つのメッキ処理ユニット26、上段

に 2 つの洗浄乾燥ユニット 2 7 と 2 つのエクストラユニット 2 8 が配置された装置構成を示す。

【 0 0 3 0 】

処理ステーション 2 2 内でのウェハの搬送は第 2 搬送機構 2 9 によって行われる。第 2 搬送機構 2 9 は、第 1 搬送機構 2 5 によりカセットステーション 2 1 から搬入されて、処理ステーション 2 2 内の戴置部 3 0 に戴置されたウェハを受け取り、下段のメッキ処理ユニット 2 6 のいずれかに搬送する。メッキ処理が終了後、さらに、洗浄乾燥ユニット 2 7 に送る。最後に、第 2 搬送機構 2 9 は、メッキ処理ユニット 2 6 および洗浄乾燥ユニット 2 7 を経たウェハを戴置部 3 0 に送り、第 1 搬送機構 2 5 がこれを受け取ってカセット 2 3 に収納する。また、ここで、戴置部 3 0 を介さず、第 1 搬送機構が直接洗浄乾燥ユニットからウェハを受け取ることもできる。

【 0 0 3 1 】

第 2 搬送機構 2 9 は、上述した 2 段構成である処理ステーション 2 2 内の各処理ユニットにアクセス可能なように、z 軸を中心として回転可能であり、かつ、z 軸方向に昇降可能である。

【 0 0 3 2 】

また、第 2 搬送機構 2 9 は 3 本のアームを備え、一本は戴置部 3 0 からメッキ処理ユニット 2 6 へのウェハの搬送、一本はメッキ処理ユニット 2 6 から洗浄乾燥ユニット 2 7 へのウェハの搬送、一本は洗浄乾燥ユニット 2 7 から戴置部 3 0 への搬送専用として、パーティクル、薬液等による汚染を最小限としている。

【 0 0 3 3 】

上述の実施形態では、下段に 4 つのメッキ処理ユニット 2 6、上段に 2 つの洗浄乾燥ユニット 2 7 と 2 つのエクストラユニット 2 8 が配置された装置構成としたが、他にエクストラユニット 2 8 を活用した装置構成も可能である。例えば、下段に 4 つのメッキ処理ユニット 2 6、上段に 1 つのメッキ処理ユニット 2 6 と 3 つの洗浄乾燥ユニット 2 7 とした構成も可能である。

【 0 0 3 4 】

また、エクストラユニット 2 8 は、メッキ処理ユニット 2 6、洗浄乾燥ユニッ

ト 2 7 と組み合わせ可能な他の処理ユニット、例えば、メッキ処理後のアニーリングを行うアニーリングユニットとすることも可能である。

【 0 0 3 5 】

以下、洗浄乾燥ユニット 2 7 を構成する洗浄装置について説明する。図 4 は本実施形態の洗浄装置の構成を示す。

本実施形態の洗浄装置は、両側にゲートバルブ 4 1 6 を備えた、第 2 搬送機構 2 9 の出入口 4 1 7 が形成された方形のハウジング 4 0 1 内に、上面が開口した略円筒形状のカップ 4 0 2 が設けられている。このカップ 4 0 2 は、制御部 4 1 8 により制御されるカップ駆動部 4 0 3 により上下に駆動可能である。

【 0 0 3 6 】

ここで、制御部 4 1 8 は演算処理装置と処理プログラム等を記憶している R O M 等から構成され、洗浄装置全体の動きを制御するものである。以下、制御部 4 1 8 の働きについては、全体を理解しやすいももとするため、説明を省く。

【 0 0 3 7 】

ハウジング 4 0 1 の中心位置には、回転駆動体 4 0 4 が配置されている。この回転駆動体 4 0 4 はハウジング 4 0 1 外に設けられている中空モータ 4 0 5 の駆動によって所定の回転数で回転する。この回転駆動体 4 0 4 の上に、所定の間隔を隔てて回転テーブル 4 0 6 がこの回転駆動体 4 0 4 に固定されている。

【 0 0 3 8 】

回転駆動体 4 0 4 の第 1 シャフト 4 0 7 の内部には、第 2 シャフト 4 0 8 が形成されている。この第 2 シャフト 4 0 8 の上には裏面洗浄ノズル 4 0 9 が固定されており、ウェハ W が保持部材に保持された場合に、ウェハ W と回転テーブル 4 0 6 の間に存在する。

【 0 0 3 9 】

図 5 に示すように、裏面洗浄ノズル 4 0 9 は、第 2 シャフト 4 0 8 に固定された部分を中心として 4 本の棒状体が十字状に回転テーブル 4 0 6 の周縁まで伸びた構造を有する。棒状体の内部は中空であり、第 2 シャフト 4 0 8 の内部を通る管 4 1 0 と連通している。この管 4 1 0 を通って洗浄液が、裏面洗浄ノズル 4 0 9 の棒状体の上方に開いた穴 5 1 から上方に供給される。

【 0 0 4 0 】

さらに、第1シャフト407と第2シャフト408の間の空間にはガス流路411が形成されており、不活性ガス、例えば窒素ガスが吹き出されるようになっている。吹き出された不活性ガスは、回転テーブル406の表面に沿って回転テーブル406の周縁部へと流れる。したがって、この回転テーブル406は、ガス拡散板としての機能も併せ持っている。

【 0 0 4 1 】

この不活性ガスは、回転処理中、即ちウェハWに対して洗浄処理を行っている間は、回転テーブル406の下面中心から外方へと吹き出され、回転テーブル406周縁部、即ちウェハWの周縁部から外方へと排気されているので、ウェハWの裏面へのパーティクル等の侵入を防止することができる。したがって、ウェハWの裏面の汚染を防止することができる。

カップ402と回転駆動体404の間の空間には、排気口412が設けられ、排気及び洗浄液等の廃液を含んだ排気が流れる。

【 0 0 4 2 】

回転テーブル406には、3つの保持部材52が支持部材53により回転テーブル406の周縁部にそれぞれ120度の角度で等間隔に取り付けられている（図5）。

図6に示すように、この保持部材52は、上側の保持部54と下側の付勢部55とが一体となった構成を有している。保持部54には上端に段差が形成され、この段差によりウェハWを保持する。保持部54は支持部材53の上端部に設定された回動支点56で支持部材53と結合されている。保持部材52はこの回動支点56を中心として回動可能である。付勢部55の重量は保持部54よりも大きく設定されており、これにより、付勢部55は保持部材52の重錘として働く。

【 0 0 4 3 】

回転駆動体404によりウェハWは高速で回転するので、ウェハWを安定して保持する必要がある。このため、保持部材52はウェハWを保持部54の段差だけでなく、付勢部55による付勢によってウェハWの周縁部を保持する構造とな

っている。

【 0 0 4 4 】

すなわち、ウェハWは回転していない状態で保持部材52に戴置され、その保持部54に保持される。そして、回転テーブル406が回転すると、付勢部55に作用する遠心力によって、付勢部55はさらに外方へと移動しようとし、その結果、保持部材52の保持部54側は回転テーブル406の中心側へと押され、さらにウェハWは強固に保持されることになる。

また、保持部材52の保持部54は、図に示すように、前面から見た場合凸状に形成されていて、ウェハWを保持部54の段差で、点接触により保持している。

【 0 0 4 5 】

回転テーブル406の上方には、主洗浄ノズル414とエッジ洗浄ノズル415が備えられている。

主洗浄ノズル414は、第1洗浄液槽419につながっており、第1洗浄液槽に貯蔵された純水を所定の供給速度でノズル先から吐出する。また、主洗浄ノズル414は、回転テーブル406にウェハWが戴置された場合に、そのノズル先端がウェハWの中心部に来るように備えられ、第2搬送機構29によるウェハWの搬送を妨げないように可動な構成となっている。

【 0 0 4 6 】

エッジ洗浄ノズル415は、第2洗浄液槽420につながっており、第2洗浄液槽420に貯蔵された洗浄液を所定の供給速度でノズル先端から噴出する。ここで、第2洗浄液槽420に貯蔵された洗浄液は、フッ酸、塩酸、硫酸等の無機酸または有機酸等の酸系薬液と過酸化水素水(H_2O_2)の混合液、例えば、希フッ酸と H_2O_2 の混合液である。この実施形態では、フッ酸： H_2O_2 ： H_2O ＝1：1：23の混合液を用いる。

【 0 0 4 7 】

図7に示すように、ウェハW周縁の表面上にはCuシード層L1およびその上にメッキ処理により形成されたCu層L2が存在する。エッジ洗浄ノズル415は、主洗浄ノズル414からウェハW表面上に純水が供給されている状態で、こ

のウェハW周縁に洗浄液を噴射してウェハW周縁の洗浄（エッチング）を行う。

【0048】

エッジ洗浄ノズル415は、主洗浄ノズルと同様に可動である。本実施形態では、エッジ洗浄ノズル415は、ウェハWのエッジから2cm、ウェハWの上方1cmに配置される。また、エッジ洗浄ノズル415は、ウェハW平面に対して鋭角、例えば、30°の角度で備えられ、かつ、ウェハW平面上で、ウェハWの半径方向に対して0～90°、例えば、45°で備えられている。

【0049】

エッジ洗浄ノズル415を上記配置とすることにより、ウェハW表面のデバイス作成領域への洗浄液や薄膜の溶解物の飛散を抑えながら、ウェハW周縁に所望の洗浄幅、例えば、2mm前後の洗浄幅を得ることができる。

【0050】

本実施形態に係る回転洗浄装置の主要部は以上のように構成されており、図8を参照して、その洗浄シーケンスについて説明する。

第2搬送機構29によって、メッキ処理ユニットから取り出されたウェハWは、ハウジング401の出入口417から洗浄乾燥ユニット27内に搬送され、回転テーブル406の周縁部に配置されている保持部材52上に載置され、第2搬送機構29は出入口417からハウジング401外に退避する。この時カップ402は、最下降位置にある。

【0051】

第2搬送機構29が退避した後、中空モータ405によって回転駆動体404が回転し、それに伴って回転テーブル406が回転し、保持部材52によって保持されているウェハWも回転する。このとき、カップ402はカップ駆動部403により最も高い位置402'まで上昇し、洗浄液等がユニット内に飛散しないようにしている。

【0052】

回転テーブル406の回転数が所定の回転数（200～300rpm）に達した後、ウェハWの裏面及び周縁の洗浄が行われる。ウェハW裏面及び周縁の洗浄では、まず、主洗浄ノズル414から純水が供給される。続いて、ウェハW表面

上に純水が十分に供給された状態に達した後、エッジ洗浄ノズル 4 1 5 から洗浄液が供給される。周縁の洗浄は所定時間（約 3 0 秒）行われ、エッジ洗浄ノズル 4 1 5 からの洗浄液の供給が止まった後に、主洗浄ノズル 4 1 4 からの純水の供給が止まり終了する。

【 0 0 5 3 】

また、ウェハ W 周縁の洗浄の際、保持部材 5 2 により保持されているために、エッジ洗浄ノズル 4 1 5 により十分に洗浄されないウェハ W 周縁部分を洗浄することもできる。

【 0 0 5 4 】

具体的には、ウェハ W の保持部分の洗浄は、回転テーブル 4 0 6 の回転数 $\omega 1$ を急激に $\omega 1$ より低い回転数 $\omega 2$ に変えることにより行われる。ウェハ W 周縁の洗浄を所定時間行った後、回転テーブル 4 0 6 の回転数を $\omega 1$ から $\omega 2$ に低下させる。回転数の低下に従い、保持部材 5 2 の保持部 5 4 のウェハ W に対する押圧力は低下し、保持部材 5 2 の保持するウェハ W の保持部分 9 1 は、ウェハ W の回転方向とは逆の方向の位置 9 1' にずれる。ここで、再び回転テーブルの回転数を $\omega 1$ まで戻してウェハ W 周縁の洗浄を行うことにより、ウェハ W の保持部材 5 2 に保持されていた部分も洗浄することができる。

【 0 0 5 5 】

ウェハ W 裏面及び周縁の洗浄の後、同じ回転数としたまま、ウェハ W の両面の純水による洗浄が行われる。ウェハ W の純水洗浄は、ウェハ W 上方の主洗浄ノズル 4 1 4、及び、下方の裏面洗浄ノズル 4 0 9 の穴 5 1 から純水が供給されて、所定時間（約 4 0 秒）行われる。

【 0 0 5 6 】

ウェハ W 裏面の洗浄後、ウェハ W のスピン乾燥が行われる。このスピン乾燥では、回転テーブル 4 0 6 の回転数は所定の回転数（2 0 0 0 ～ 3 0 0 0 r p m）まで上げられ、同時に、ウェハ W 上方の主洗浄ノズル 4 1 4 及び下方の裏面洗浄ノズル 4 0 9 の穴 5 1 から N_2 が供給されて、所定時間（約 1 0 秒）行われる。このとき、カップ 4 0 2 は下降位置にあり、第 2 搬送機構 2 9 によるウェハ W の搬送を妨げないようにしている。

【 0 0 5 7 】

上述の洗浄乾燥処理後、ウェハWは第2搬送機構29によって、ハウジング401の出入口417から洗浄乾燥ユニット27の外に搬送される。

【 0 0 5 8 】

本実施の形態では、3つの保持部材により回転テーブル上に保持されたとしたが、3つ以上の保持部材によりウェハWを保持する構成も可能である。

【 0 0 5 9 】

上記実施形態では、エッジ洗浄ノズル415より噴出される洗浄液は、希フッ酸と H_2O_2 の混合液としたが、希フッ酸と H_2O_2 をそれぞれ別々に貯蔵した槽から供給して、エッジ洗浄ノズル415直前で混合する構成としてもよい。

【 0 0 6 0 】

また、エッジ洗浄ノズル415の配置は様々に変更可能であり、エッジ洗浄ノズルのウェハW平面に対する角度、ウェハWの半径方向に対する角度を最適化して、ウェハWの洗浄幅を所望の値に制御することができる。

【 0 0 6 1 】

さらに、本実施の形態では所定のものとしたが、主洗浄ノズル414からの純水の供給速度、エッジ洗浄ノズル415からの洗浄液の供給速度を変更することも可能であり、これに基づいてエッジ洗浄ノズル415の配置を設定して、所望の洗浄幅を得るよう制御することもできる。

【 0 0 6 2 】

本実施の形態の洗浄装置では、エッジ洗浄ノズル415は1カ所に配置される構成であるが、エッジ洗浄ノズル415を複数個設けてウェハWの周縁を洗浄する構成も可能である。

【 0 0 6 3 】

また、上記実施例1、2で用いた裏面洗浄ノズル409の構成を変えることにより、より効果的な基板の洗浄が可能となる。

【 0 0 6 4 】

裏面洗浄ノズル409は、中心部から半径方向外側に延びる4本の棒状体から構成され、この棒状体の上側に設けられた7個の穴51からウェハW裏面に洗浄

液、純水を供給するものである。そして、図 5 に示すように、この穴 5 1 は中心部に 1 個、そして各棒状体に中心部から等間隔に 3 個並んだ構成となっており、全て同一の径を有している。

【 0 0 6 5 】

しかしながら、ウェハ W は円であり、ウェハ W の中心部と端部では、面積当たりの洗浄液量が異なる。例えば、ウェハ W の半径により 3 つの等しい領域に分けた場合、各領域の面積比は、中心部：中間部：端部 = 1 : 3 : 5 であり、各領域当たりの洗浄液量は異なることになる。

【 0 0 6 6 】

このような、ウェハ W 面の各領域にあたる洗浄液量の違いは、穴の径を中心部から端部にかけて増大させることにより調整される。例えば、上記のように、3 つの領域に分けた場合には、各領域にある穴の総面積の比が中心部：中間部：端部 = 1 : 3 : 5 となるよう調整して、ウェハ W 面内の、各領域にあたる洗浄液量が等しくなるようにすることができる。

【 0 0 6 7 】

また、ウェハ W は回転しているので、同様に、ウェハ W の中心部と端部では、供給される液量で洗浄される面積が異なる。このため、ウェハ W の回転の角速度に対して穴の径を変えて調整することもできる。例えば、上記と同様にウェハ W の面を 3 つの領域に分けた場合、各領域の角速度の比は中心部：中間部：端部 = 1 : 2 : 3 であるので、各領域にある穴の総面積の比が中心部：中間部：端部 = 1 : 2 : 3 となるよう調整して、ウェハ W 面内の、各領域にあたる洗浄液量が等しくなるようにすることができる。

【 0 0 6 8 】

実際には、円であるウェハ W を回転させつつノズル洗浄が行われるので、上記 2 つのアプローチの組み合わせが好ましい。このとき、ウェハ W の面を 3 つに分けた場合には、各領域にある穴の総面積の比の最適値は、中心部：中間部：端部 = 1 : 2.5 : 4 である。

【 0 0 6 9 】

上記実施形態において、ウェハ W をその半径から 3 つの領域に分けて、ノズル

穴の設定を行ったが、領域を4つに分けるなどして、さらに詳細にノズル穴の設定を行うこともできる。

【0070】

裏面洗浄ノズルの穴の個数は各棒状体に7個ずつとしたが、任意に設定することが可能である。また、棒状体の本数は4本としたが、6本等、任意に設定することができる。

【0071】

もしくは、穴の径は全て同じであるが、分けられた領域に対して孔の数を振り分けるようにすることもできる。例えば、3つの領域に分けた場合、各領域に供給する液量の比を1:2.5:4とするが、これに合わせて穴の数を配置する。棒状体の本数に関わらず、各領域ごとに配置する数の比が最適値となればよい。つまり、穴の数の比を、中心部:中間部:端部=1:2.5:4とすればよい。よって棒状体1本に配置する穴の数は異なるようにしてもよい。従って、裏面洗浄ノズル409は、棒状体だけでなく、円盤に穴を配置した構成であってもよい。

【0072】

本発明の上記実施形態では、半導体ウェハを液処理する場合について説明したが、本発明の液処理装置は、被処理体として半導体ウェハ以外に、LCD用のガラス基板等の処理にも適用することが可能である。

【0073】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、基板の周縁を、デバイスへ悪影響を及ぼすことなく洗浄することのできる、液処理装置が提供される。また、本発明により、特に、メッキ処理された半導体ウェハ周縁の洗浄装置が提供され、ウェハ周縁から剥離するパーティクルの発生を抑え、キャリア等の汚染を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態に係るメッキ処理装置の全体構成を示す概略3次元立体図

である。

【図 2】

実施の形態に係るメッキ処理装置の全体構成を示す概略平面図である。

【図 3】

実施の形態に係るメッキ処理装置の全体構成を示す概略側面図である。

【図 4】

本発明の実施の形態に係る洗浄乾燥装置の断面図である。

【図 5】

実施の形態に係る裏面洗浄ノズル 4 0 9 の上面図である。

【図 6】

実施の形態に係るウェハの保持部材 5 2 の側面図及び正面図である。

【図 7】

実施の形態に係るウェハ周縁の洗浄方法を示す図である。

【図 8】

実施の形態に係るウェハ周縁の洗浄方法を示す図である。

【図 9】

実施の形態に係るウェハの洗浄乾燥のシーケンスを示す図である。

【図 1 0】

実施の形態に係るウェハずらしを示す図である。

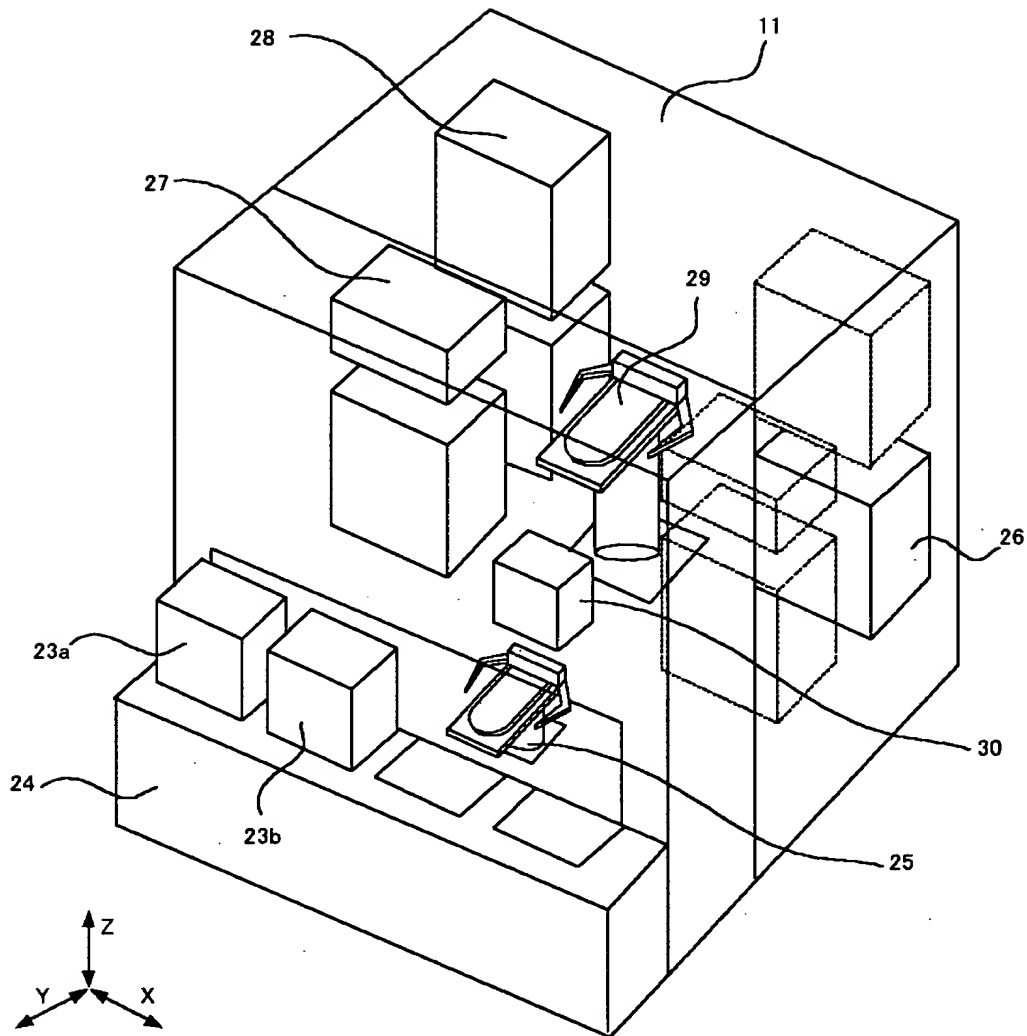
【符号の説明】

- 1 1 メッキ処理装置
- 2 1 カセットステーション
- 2 2 処理ステーション
- 2 3 ウェハカセット
- 2 5 第 1 搬送機構
- 2 6 メッキ処理ユニット
- 2 7 洗浄乾燥ユニット
- 2 8 エクストラユニット
- 2 9 第 2 搬送機構

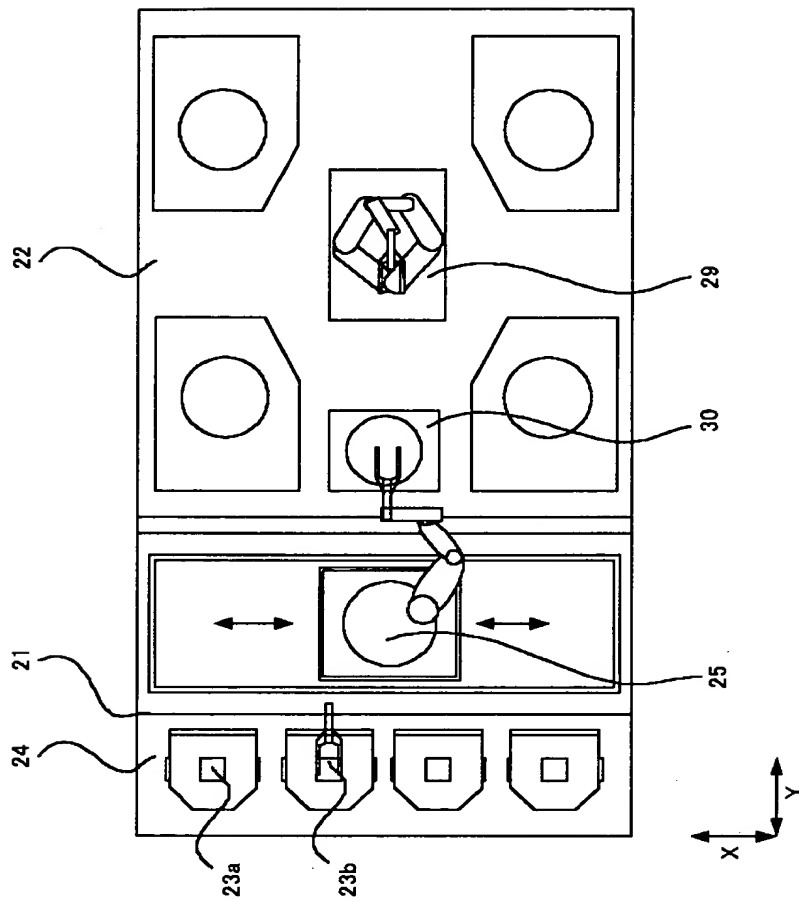
- 4 0 2 ハウジング
- 4 0 5 中空モータ
- 4 0 6 回転テーブル
- 4 0 9 裏面洗浄ノズル
- 4 1 4 主洗浄ノズル
- 4 1 5 エッジ洗浄ノズル
- 5 2 保持部材
- W ウェハ

【書類名】 図面

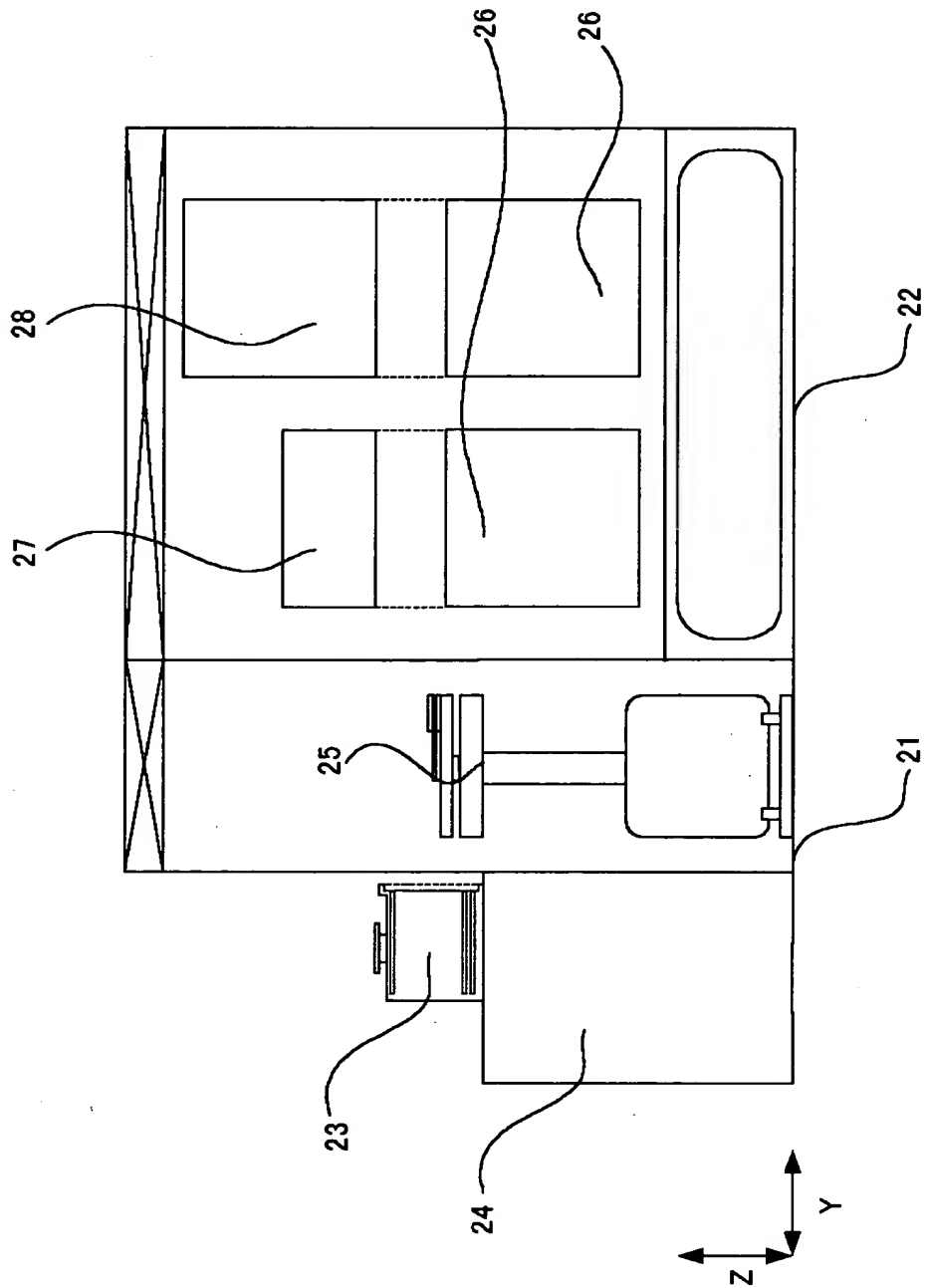
【図 1】



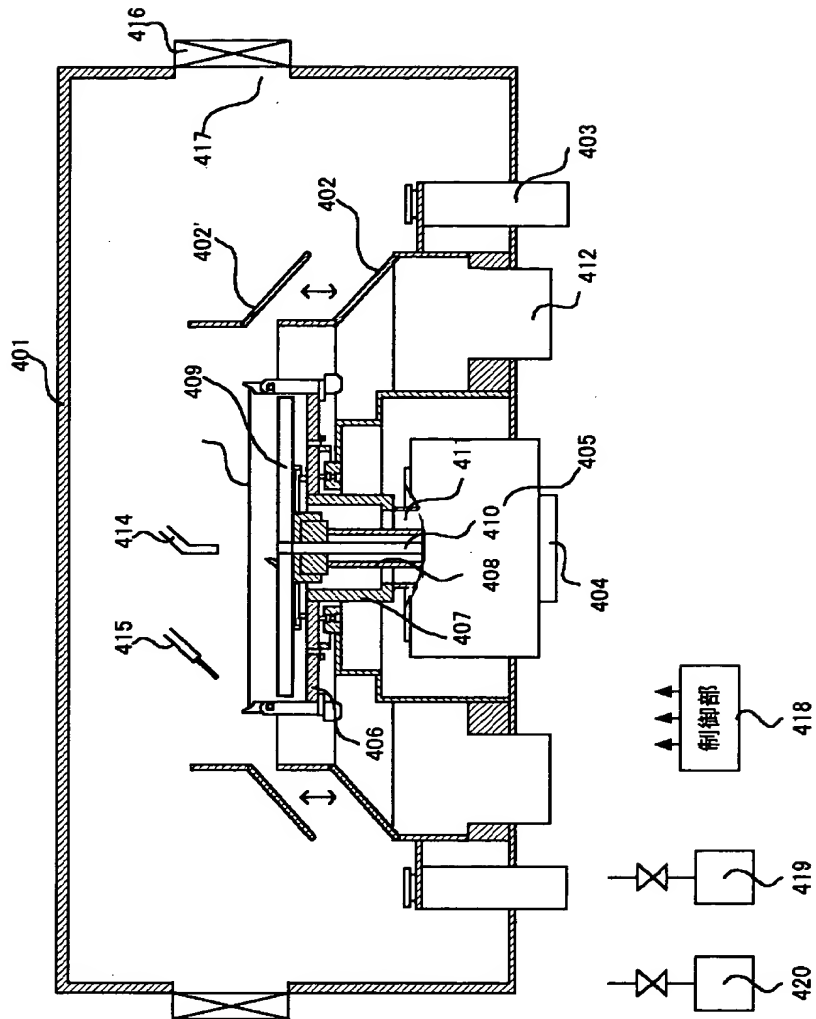
【図 2】



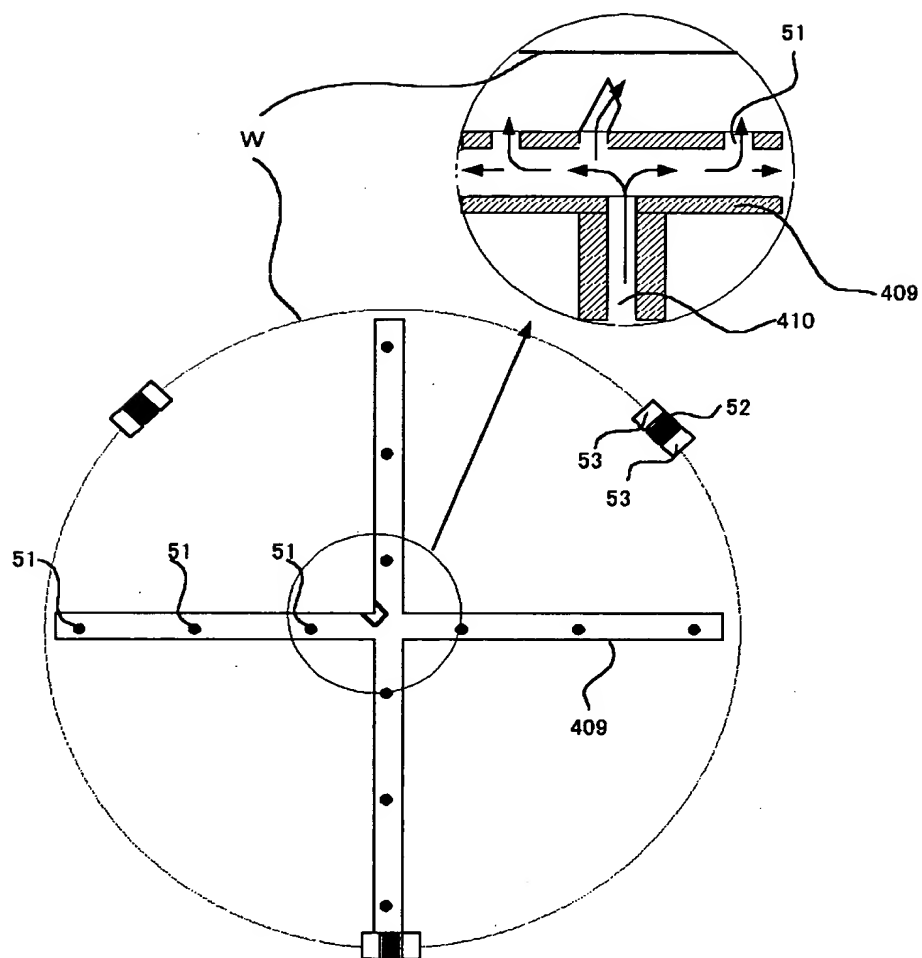
【図 3】



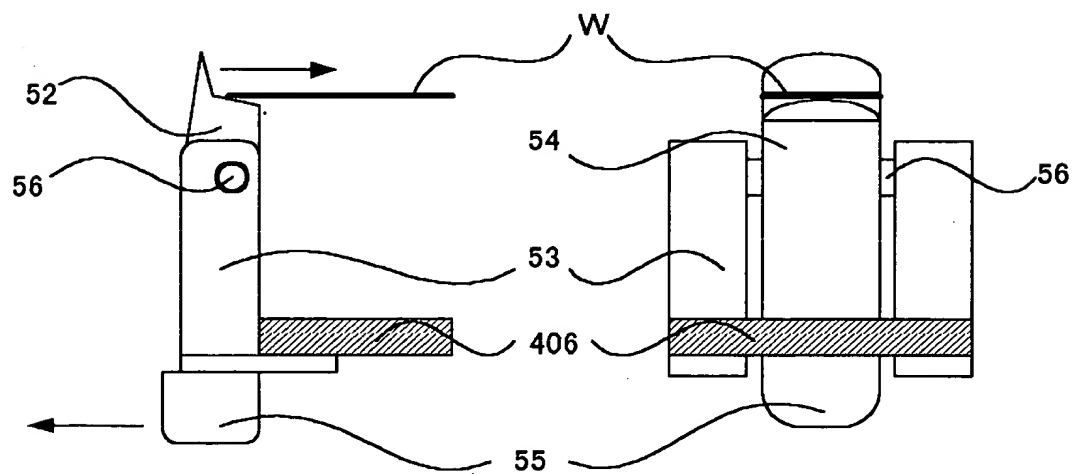
【図 4】



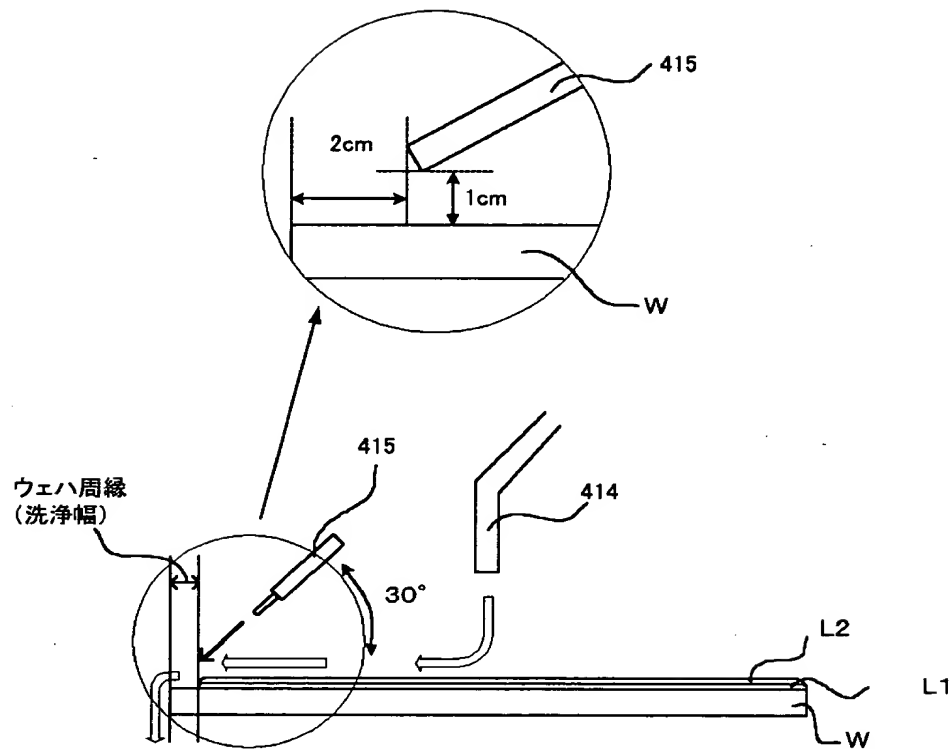
【図 5】



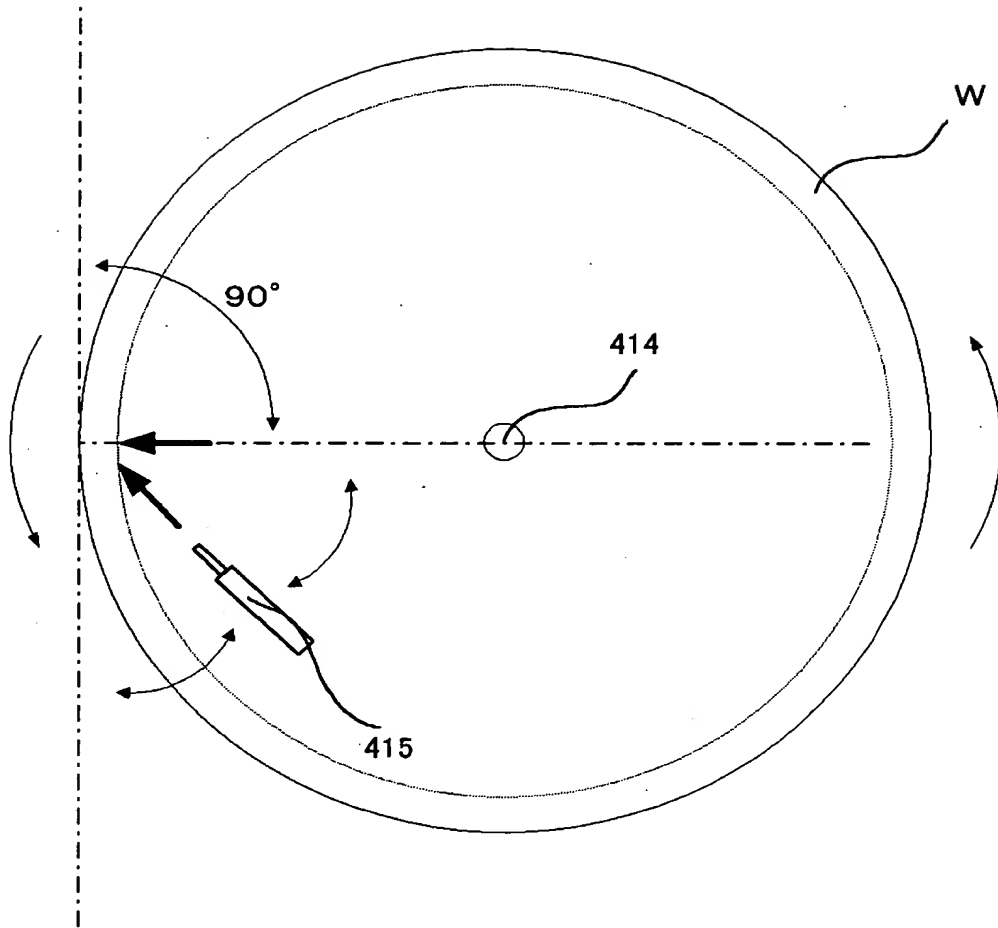
【図 6】



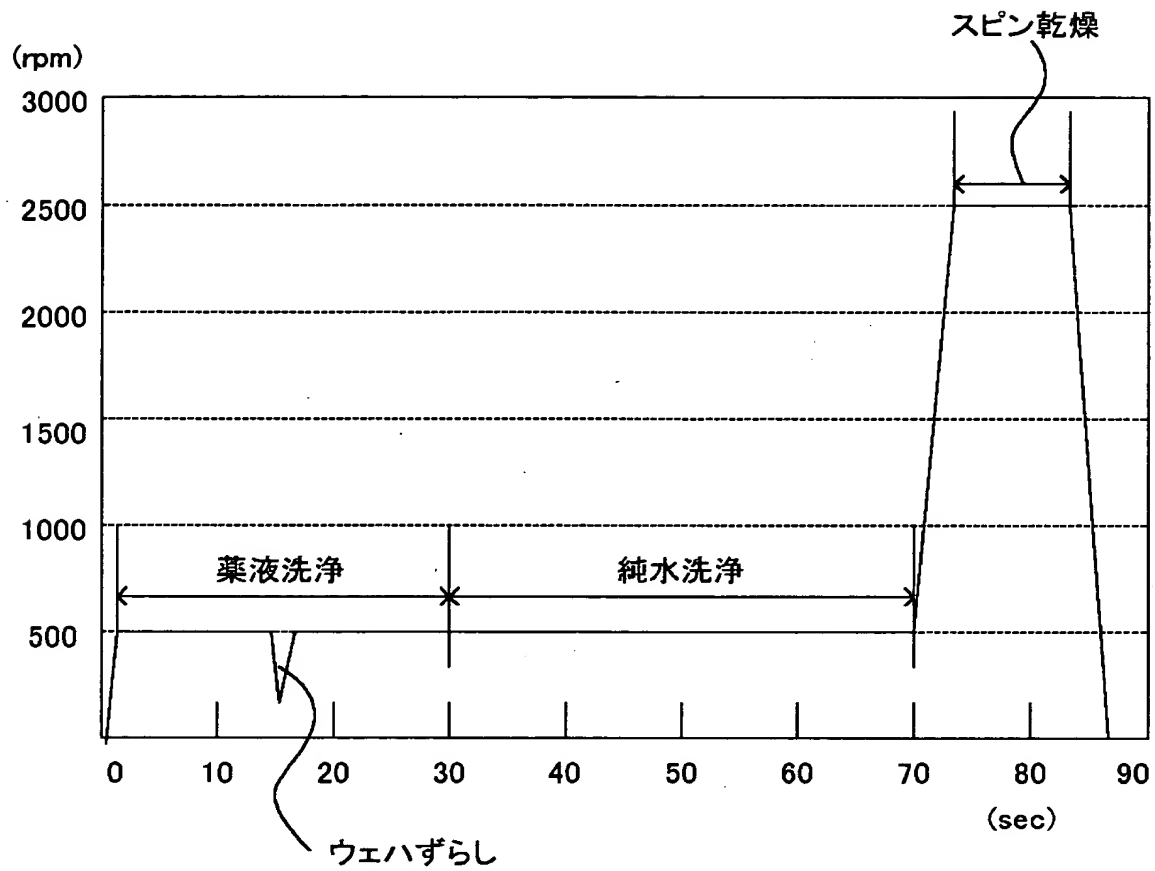
【図 7】



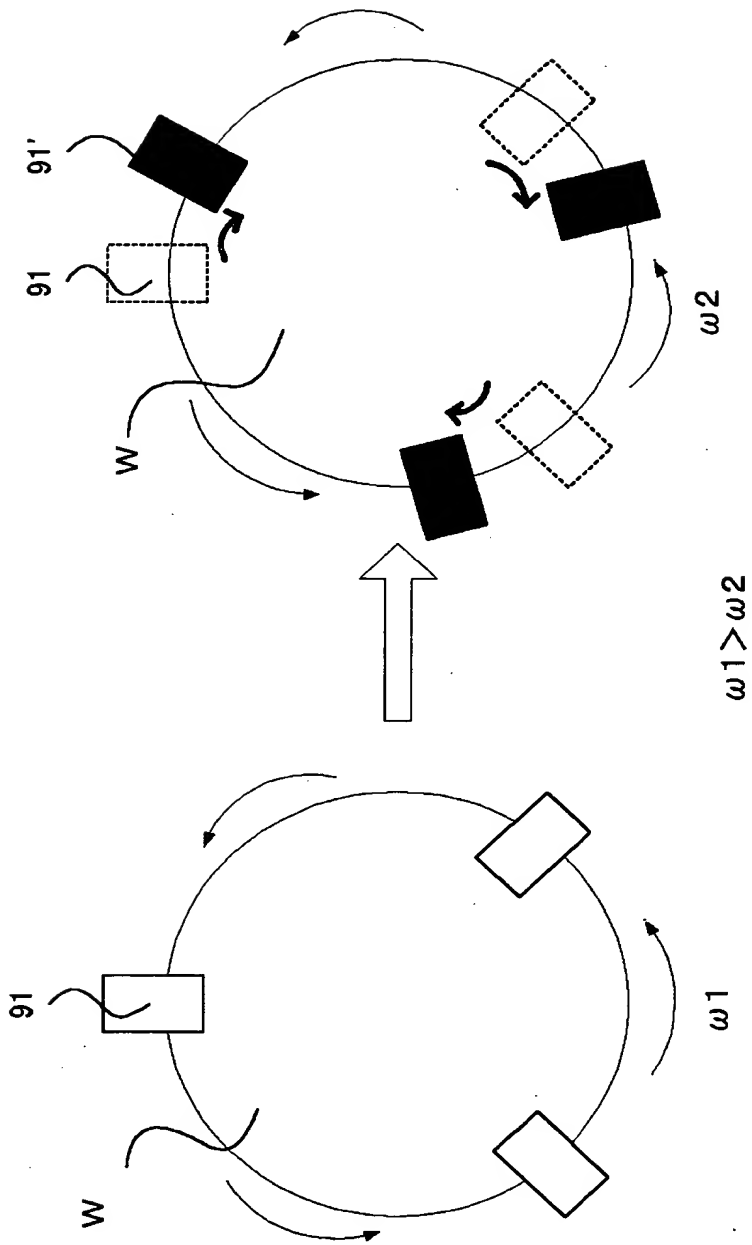
【図 8】



【図9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板の周縁を、デバイスへ悪影響を及ぼすことなく洗浄することのできる基板の洗浄装置を提供する。

【解決手段】 純水等の洗浄液を基板表面中心部に供給しつつ、基板周縁に薬液を噴射することにより、噴射された薬液や薄膜の溶解物の基板表面上への飛散を抑える。また、基板を回転させて周縁を洗浄する際、基板の回転数を変化させることにより、基板を保持している保持部分の押圧力を弱めて、基板保持部分の位置をずらし、基板周縁全体を洗浄できる。

【選択図】 図 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000219967]

1. 変更年月日	1994年 9月 5日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区赤坂5丁目3番6号
氏 名	東京エレクトロン株式会社